

302/085 97/AF3



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 0 916 897 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
19.05.1999 Patentblatt 1999/20

(51) Int Cl. 6: F23R 3/00, F16L 59/00,  
F01D 25/08

(21) Anmeldenummer: 98811060.7

(22) Anmeldetag: 22.10.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

- Scheu, Martin  
79790 Küssaberg (DE)
- Staubli, Markus  
5605 Dottikon (CH)

(30) Priorität: 14.11.1997 DE 19750517

(74) Vertreter: Pöpper, Evamarie, Dr. et al  
Asea Brown Boveri AG  
Immaterialgüterrecht(TEI)  
Haselstrasse 16/699 I  
5401 Baden (CH)

(71) Anmelder: Asea Brown Boveri AG

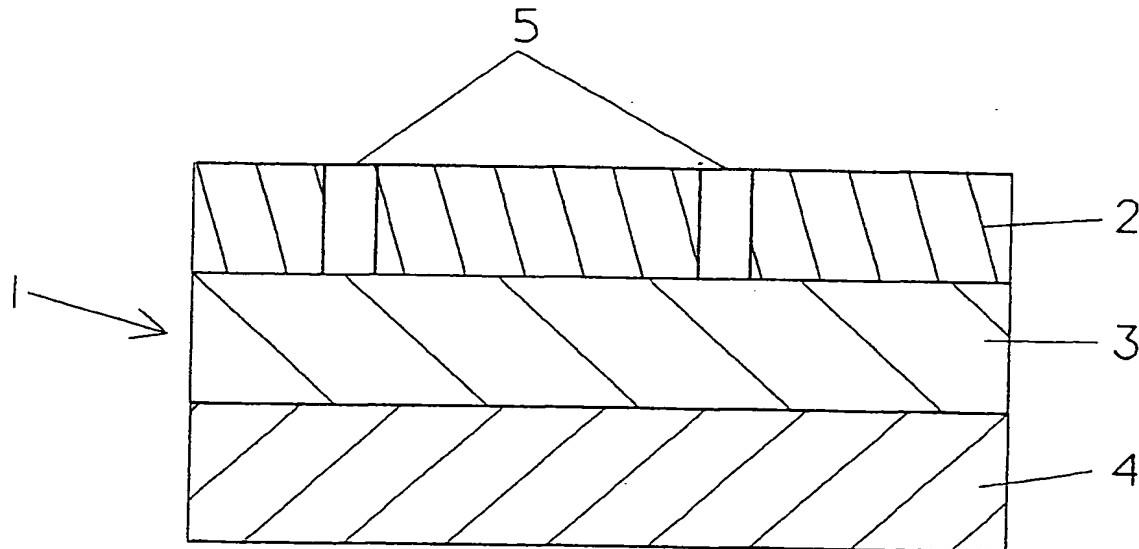
5401 Baden (CH)

(72) Erfinder:  
• Nazmy, Mohamed, Dr.  
5442 Fislisbach (CH)

### (54) Hitzeschild

(57) Bei einem Hitzeschild (1), insbesondere für Brennkammer und für thermische Strömungsmaschinen, besteht der Hitzeschild aus einem filzähnlichen

Material (3) aus zusammengepressten und gesinterten intermetallischen Fasern. Die intermetallischen Fasern bestehen vorteilhafterweise aus einer intermetallischen Phase auf Eisenbasis oder Nickelbasis.



EP 0 916 897 A2

## Beschreibung

### Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Hitzeschild nach dem Oberbegriff des ersten Anspruches.

### Stand der Technik

[0002] Hitzeschilder, beispielsweise zur Verwendung in thermischen Strömungsmaschinen und Brennkammern sind bekannt. Diese Hitzeschilder bestehen üblicherweise aus einem Trägermaterial und einer Wärmedämmsschicht, die über eine Bindeschicht mit dem Trägermaterial verbunden ist. Diese Bindeschicht wird im Vakuum-Plasma-Verfahren aufgetragen, was die Grösse der bearbeitbaren Teile durch die Grösse der Vakuumkammer begrenzt und die Herstellung verteuert. Ein weiteres Problem ist, dass bei Anwendungstemperaturen über 900°C die Bindeschicht üblicherweise versagt und die Wärmedämmsschicht abfällt. Dies führt zu einem Versagen des Hitzeschildes.

Aus der DE 3327216 A ist eine Hitzeschutzschicht aus einem metallischen Filz welcher mittels CVD mit Zirkonoxid infiltriert und aufgefüllt wird bekannt geworden.

[0003] Dadurch entsteht eine dichte feste Hitzeschutzschicht. Der metallische Filz dient als Gerüststruktur für die Zirkonoxidbeschichtung. Der Nachteil dieser Schutzschicht sind die hohen Herstellungskosten und die ungenügenden Eigenschaften bezüglich Hitze- und Oxidationsbeständigkeit, insbesondere der Gerüststruktur. Die Hitzeschutzschicht kann zudem nur mit grossen Schwierigkeiten, d.h. mittels grossem Kühlungsumfang gekühlt werden.

### Darstellung der Erfindung

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Hitzeschild der eingangs genannten Art einen billigen und effizienten Hitzeschild zur Verfügung zu stellen.

[0005] Erfindungsgemäss wird dies durch die Merkmale des ersten Anspruches erreicht.

[0006] Kern der Erfindung ist es also, dass der Hitzeschild aus einem filzhähnlichen Material aus zusammengepressten und gesinterten intermetallischen Fasern besteht.

[0007] Die Vorteile der Erfindung sind unter anderem dann zu sehen, dass durch die Verwendung von intermetallischen Fasern die zur Kühlung des Hitzeschildes benötigte Kühlumfang deutlich reduziert werden kann. Das auf intermetallischen Fasern basierende filzhähnliche Material kann bei Temperaturen von über 1000°C verwendet werden, da die intermetallischen Fasern eine hohe Hitzebeständigkeit, eine hohe Oxidationsbeständigkeit und vorteilhafte Wärmeleiteigenschaften aufweisen. Diese Eigenschaften können zudem durch die gewählte intermetallische Phase gezielt eingestellt und

den jeweiligen Bedingungen angepasst werden. Durch die Porosität des filzhähnlichen Materials kann eine sehr effiziente, wenig Kühlumfang verbrauchende Kühlung ermöglicht werden.

5 [0008] Es ist vorteilhaft auf dem filzhähnlichen Material zusätzlich eine Wärmedämmsschicht aufzutragen. Diese hält ohne spezielle Zwischenschichten auf dem filzhähnlichen Material und verringert zusätzlich den Kühlungsbedarf und erhöht damit den Wirkungsgrad des Hitzeschildes zusätzlich.

10 [0009] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen.

### Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0010] In der Zeichnung ist ein schematisches Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Die einzige Figur zeigt einen Teillängsschnitt durch einen Hitzeschild. Es sind nur die für das Verständnis der Erfindung wesentlichen Elemente gezeigt.

### Weg zur Ausführung der Erfindung

25 [0011] In der einzigen Figur ist ein Hitzeschild 1 dargestellt. Ein solcher Hitzeschild kann in Brennkammern, thermischen Strömungsmaschinen wie Gasturbinen, usw. Verwendet werden. Der Hitzeschild besteht aus einem Trägermaterial 2, einem darauf angeordneten filzhähnlichen Material 3 aus intermetallischen Fasern und einer Wärmedämmsschicht 4. Das Trägermaterial 2, welches üblicherweise metallisch ist, kann Kühlkanäle 5 aufweisen. Die Wärmedämmsschicht 4 besteht beispielsweise aus Zirkonoxid das mit Yttriumoxid, Calciumoxit oder Magnesiumoxit teil- oder vollstabilisiert wurde.

[0012] Das filzhähnliche Material 3 ist beispielsweise aus "VDI Bericht 1151, 1995, Metallische Hochtemperaturfasern durch Schmelzextraktion - Herstellung, Eigenschaften und Anwendungen, Stephan et al., Seite 175ff", bekannt geworden. Dort werden Fasern im Schmelzextraktionsverfahren hergestellt, die Fasern verpresst und gesintert. Das so gebildete filzhähnliche Material wird als Filter und als Katalysator-Träger verwendet.

Erfindungsgemäss wird nun dieses filzhähnliche Material aus intermetallischen Fasern hergestellt. Dazu werden vorteilhafterweise intermetallische Phasen auf Eisen- oder Nickelbasis verwendet. Diese weisen eine hohe Hitzebeständigkeit, eine hohe Oxidationsbeständigkeit und vorteilhafte Wärmeleiteigenschaften auf. Zudem sind die vorgenannten Eigenschaften durch die Wahl einer entsprechenden intermetallischen Phase in einem weiten Bereich einstellbar. Das filzhähnliche Material aus intermetallischen Fasern lässt sich zudem sehr billig herstellen.

[0013] Die Porosität des filzhähnlichen Materials kann durch die Parameter des Herstellungsprozesses wie

Pressdruck und Sinterparameter eingestellt werden. Ein Vorteil dieser porösen Struktur ist, dass das filzhähnliche Material sehr effizient direkt durch seine offene Porosität gekühlt werden kann. Durch die Porosität weist das filzhähnliche Material eine grosse innere Oberfläche auf, die den Abwärmetransport vereinfacht.

[0014] Das filzhähnliche Material aus intermetallischen Fasern wird nun auf dem Trägermaterial befestigt. Das Trägermaterial dient als Befestigungs- und Stabilisierungsmittel für das filzhähnliche Material. Auf dem filzhähnlichen Material wird die Wärmedämmsschicht aufgebracht, dies geschieht durch bekannte Verfahren wie zum Beispiel Plasmaspraying. Die Wärmedämmsschicht haftet hervorragend auf der rauen und porösen Oberfläche des filzhähnlichen Materials.

[0015] Die Wärmedämmsschicht reduziert die Temperatur der Oberfläche, das poröse filzhähnliche Material dient der Kühlung. Falls die Wärmedämmsschicht ausfällt, das heißt wenn sie nicht mehr zur Verfügung steht, reicht das verbleibende filzhähnliche Material aufgrund der hervorragenden Eigenschaften bezüglich Hitzebeständigkeit, Oxidationsbeständigkeit und vorteilhafter Wärmeleiteigenschaften der intermetallischen Phasen immer noch aus. Selbst das filzhähnliche Material ohne Wärmedämmsschicht kann somit als Hitzeschild verwendet werden, wobei hier jedoch im Vergleich zur zusätzlichen Verwendung einer Wärmedämmsschicht der Kühlluftverbrauch etwas höher liegt.

[0016] Selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf das gezeigte und beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. Das Trägermaterial kann auch weggelassen werden, wenn das filzhähnliche Material durch eine geeignete Wahl des Werkstoffes und der Porosität eine genügende Eigenfestigkeit aufweist.

metallischen Phase auf Eisenbasis oder Nickelbasis bestehen.

5 3. Hitzeschild nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das filzhähnliche Material (3) aus intermetallischen Fasern auf einem Trägermaterial (2) angeordnet ist und / oder dass auf dem filzhähnlichen Material aus intermetallischen Fasern eine Wärmedämmsschicht (4) angeordnet ist.

10 4. Hitzeschild nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmedämmsschicht (4) aus teil- oder vollstabilisiertem Zirkonoxid besteht.

15 5. Hitzeschild nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Hitzeschild (1) mittels einer offenen Porosität des filzhähnlichen Materials (3) aus intermetallischen Fasern kühlbar ist

25

30

35

40

45

#### Bezugszeichenliste

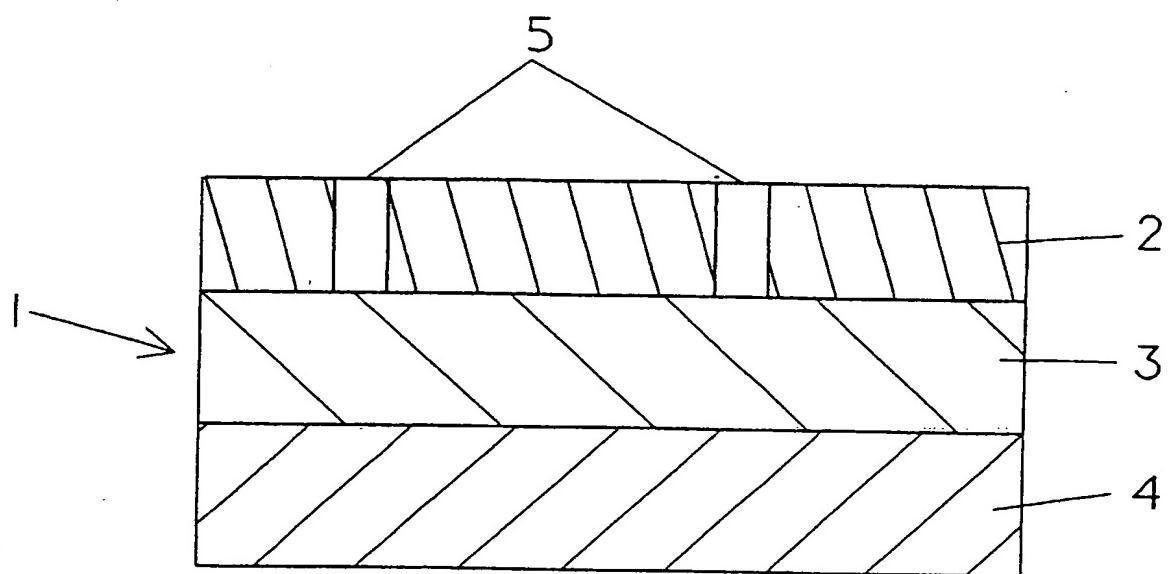
#### [0017]

- 1 Hitzeschild
- 2 Trägermaterial
- 3 filzhähnliches Material
- 4 Wärmedämmsschicht
- 5 Kühikanäle

#### Patentansprüche

1. Hitzeschild (1), insbesondere für Brennkammer und für thermische Strömungsmaschinen, dadurch gekennzeichnet, dass der Hitzeschild (1) aus einem filzhähnlichen Material (3) aus zusammengepressten und gesinterten intermetallischen Fasern besteht.
2. Hitzeschild nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die intermetallischen Fasern aus einer inter-

THIS PAGE BLANK (USPTO)



THIS PAGE BLANK (NSPTO)